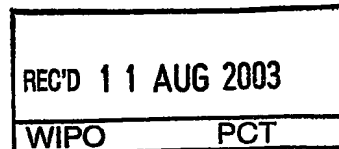


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 27 929.2

**Anmeldetag:** 21. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** Behr GmbH & Co, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Wärmeübertrageranordnung

**IPC:** F 28 D, F 01 P, F 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

5

---

BEHR GmbH & Co.  
Mausersstraße 3, 70469 Stuttgart

---

10

### **Wärmeübertrageranordnung**

15

Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertrageranordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

20

Zur Leistungssteigerung von Motoren werden Turbolader zur Verdichtung der Luft verwendet. Hierbei erfolgt jedoch eine Erwärmung der Luft, im folgenden als Ladeluft bezeichnet, infolge der Kompression im Turbolader auf Temperaturen von über 150°C. Um eine derartige Lufterwärmung zu vermindern, werden Luftkühler verwendet, die vorne im Kühlmodul angeordnet sind und zur Kühlung der Ladeluft dienen. Die Ladeluft strömt dabei durch einen Wärmeübertrager, der von Umgebungsluft durchströmt und damit gekühlt wird. Dadurch ist eine Abkühlung der Ladeluft auf eine Temperatur möglich, die etwa 40-80 K über der Temperatur der Umgebungsluft liegt.

25

30

Ferner ist bekannt, dass die Kühlung der Ladeluft über einen Kühlmittelkreislauf erfolgt. Im folgenden wird auf diesen Kreislauf als Niedertemperatur-Kreislauf Bezug genommen. Hierbei strömt die Ladeluft motornah durch einen kühlmittelbeaufschlagten Luftkühler, der Teil des Niedertemperatur-

Kreislaufs ist, in dem die Wärme an das Kühlmittel übertragen wird. Das Kühlmittel wird durch einen Luft-/Kühlmittelkühler gepumpt, der im vorderen Kühlmodul des Fahrzeuges angeordnet ist. Dort wird die Wärme an die Umgebungsluft abgegeben, wodurch die kühlmittelgekühlte Ladeluft-Kühlung  
5 einen höheren Wirkungsgrad als die luftgekühlte Ladeluft-Kühlung aufweist.

Eine entsprechende Wärmeübertrageranordnung mit einem Ladeluftkühler ist aus der DE 197 22 097 A1 bekannt. Hierbei sind ein erster Wärmeübertrager in Form eines Wasser/Luft-Kühlers, ein zweiter Wärmeübertrager in Form eines Ladeluftkühlers sowie ein dritter Wärmeübertrager in Form eines Kondensators parallel zueinander quer zur Fahrzeuglängsrichtung in einem Motorraum eines Kraftfahrzeugs angeordnet, so dass sie in Durchströmungsrichtung des Fahrtwindes bei normaler Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges hintereinander angeordnet sind.  
10

15

Eine derartige Wärmeübertrageranordnung lässt jedoch noch Wünsche offen.

20

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Wärmeübertrageranordnung der eingangs genannten Art zu verbessern.

25

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Wärmeübertrageranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

30

Erfindungsgemäß ist eine Wärmeübertrageranordnung mit mindestens drei Wärmeübertragern vorgesehen, die im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und miteinander fest verbunden sind, wobei in Luftströmungsrichtung gesehen zwei der Wärmeübertrager auf gleicher Höhe zueinander angeordnet sind. Hierbei sollten die jeweiligen Ein- und Auslasstemperaturen der einzelnen Wärmeübertrager in ähnlichen Temperaturbereichen liegen.

Durch die einstückige Ausgestaltung werden Bauteile eingespart, da nur ein Teil in den Motorraum eines Kraftfahrzeuges eingesetzt und befestigt werden muss. Die Montage wird erleichtert. Ferner lassen sich durch eine entsprechende Ausgestaltung deutlich geringere Bauraumtiefen realisieren.

5

Vorzugsweise ist der erste der beiden sich in Luftströmungsrichtung gesehen auf gleicher Höhe befindlichen Wärmeübertrager über dem zweiten Wärmeübertrager angeordnet. Dabei handelt es sich vorzugsweise beim ersten Wärmeübertrager um einen ein Motor-Kühlmittelkühler, beim zweiten Wärmeübertrager um einen Ladeluft-/Kühlmittelkühler und beim dritten Wärmeübertrager um einen Kondensator.

10

Vorzugsweise weisen zwei der Wärmeübertrager, insbesondere der Motor-Kühlmittelkühler und der Ladeluft-/Kühlmittelkühler, einen gemeinsamen Kühlmittelkreislauf auf, jedoch ist auch eine getrennte Ausgestaltung möglich. Im Falle eines gemeinsamen Kühlmittelkreislaufs erfolgt insbesondere ein Durchströmen des Motor-Kühlmittelkühlers durch den gesamten Kühlmittelstrom und ein Teilstrom durchströmt anschließend noch den Ladeluft-/Kühlmittelkühler. Die Verteilung des Kühlmittelstroms kann durch die Ausgestaltung der Rohre beeinflusst werden.

15

20

Vorzugsweise ist in mindestens einem der Wärmeübertrager, insbesondere im Ladeluft-/Kühlmittelkühler, eine Umlenkung in der Tiefe vorgesehen.

25

Vorzugsweise liegen in Luftströmungsrichtung gesehen die beiden auf gleicher Höhe liegenden Wärmeübertrager hinter dem dritten Wärmeübertrager.

30

Im folgenden wird die Erfindung anhand dreier Ausführungsbeispiele mit einer Variante unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Teiles einer Wärmetauscheranordnung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

5 Fig. 2 eine Seitenansicht der Wärmetauscheranordnung von Fig. 1;

Fig. 3 einen Kreislauf zur Ladeluftkühlung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

10

Fig. 4 eine schematische Ansicht einer Wärmeübertrageranordnung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel;

15

Fig. 5 einen Schnitt durch die Wärmeübertrageranordnung gemäß Fig. 4;

Fig. 6 einen Darstellung der Kühlmittelkreisläufe gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel; und

20

Fig. 7 eine Darstellung des Strömungsverlaufs gemäß einer Variante.

25

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Wärmeübertrageranordnung 1, die einen ersten Wärmeübertrager in Form eines Motor-Kühlmittelkühlers 2, einen zweiten Wärmeübertrager in Form eines Ladeluft-/Kühlmittelkühler 3 sowie einen dritten Wärmeübertrager in Form eines Kondensators 4 aufweist, welche im wesentlichen parallel zueinander quer zur Fahrzeuglängsrichtung in einem Motorraum eines Kraftfahrzeugs angeordnet sind, so dass sie in Durchströmungsrichtung des Fahrtwindes bei normaler Fahrtrichtung des Kraftfahrzeuges hinter- bzw. nebeneinander angeordnet sind.

30

Im Motor-Kühlmittelkühler 2 erfolgt die Abkühlung eines den Motor M kühlenden Kühlmittels, wobei im folgenden auf den entsprechenden Kühlmittelkreislauf als Motor-Kühlmittelkreislauf A Bezug genommen wird.

5 Im Ladeluft-/Kühlmittelkühler 3 wird ein die Ladeluft kühlendes Kühlmittel gekühlt (indirekte Ladeluftkühlung), wobei auf den entsprechenden Kühlmittelkreislauf als Ladeluft-Kühlmittelkreislauf B Bezug genommen wird.

10 Gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel ist der Ladeluft-/Kühlmittelkühler 3 unterhalb vom Wasser/Luft-Kühler 2 angeordnet. Der Kondensator 4 ist in Luftströmungsrichtung gesehen sowohl vor dem Wasser/Luft-Kühler 2 als auch vor dem Ladeluft-/Kühlmittelkühler 3 angeordnet. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die beiden Kühlmittelkreisläufe A und B derart miteinander verbunden, dass, wie in Fig. 3 dargestellt, über einen gemeinsamen Zulauf 5 das Kühlmittel in den Motor-Kühlmittelkühler 2 gelangt, ein Teil des Kühlmittels von diesem Motor-Kühlmittelkühler 2 (Auslass 6) aus dem Motor M zugeführt wird und diesen kühlt, und der andere Teil des Kühlmittels vom Motor-Kühlmittelkühler 2 in den Ladeluft-/Kühlmittelkühler 3 (Auslass 7) gelangt, dort weiter abgekühlt wird und anschließend dem Ladeluftkühler L zugeführt wird und die Ladeluft kühlt. Die beiden Teilströme des Kühlmittels werden wieder vereinigt und erneut dem Motor-Kühlmittelkühler 2 zugeführt.

20 Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 5 das zweite Ausführungsbeispiel beschrieben, wobei gleiche oder gleichwirkende Elemente mit um 100 höheren Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Wärmeübertrageranordnung 101, wobei der besseren Übersichtlichkeit wegen auf die Darstellung des Motor-Kühlmittelkühlers 102 und des Kondensators 104 verzichtet ist. Im Inneren des Ladeluft-/Kühlmittelkühlers 103 ist eine Trennwand 110 zur

Umlenkung des denselben durchströmenden Kühlmittels in der Tiefe, d.h. in Luftströmungsrichtung gesehen nach vorne, vorgesehen. Hierbei sind aufgeweitete Enden von Sickenrohren 111 ersichtlich. Ferner ist eine Trennwand 112 zum Motor-Kühlmittelkühler 102 vorgesehen.

5

Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel sind die beiden Kühlmittelkreisläufe A und B getrennt ausgebildet, wie in Fig. 6 dargestellt ist.

10

Fig. 7 zeigt eine Variante, gemäß der wie im ersten Ausführungsbeispiel ein gemeinsamer Kühlmittelkreislauf und wie im zweiten Ausführungsbeispiel eine Tiefenumlenkung in dem im unteren Bereich der Wärmeübertragerranordnung Ladeluft-/Kühlmittelkühlers vorgesehenen ist. Der Strömungsverlauf ist durch Pfeile angedeutet, wobei die Längen der Pfeile keine Aussage über die entsprechenden Strömungsgeschwindigkeiten machen sollen.

15

5

## Bezugszeichenliste

1, 101, 201, 301 Wärmeübertrageranordnung

2, 102 Motor-Kühlmittelkühler

10 3, 103 Ladeluft-/Kühlmittelkühler

4, 104 Kondensator

5 Zulauf

6 Auslass

7 Auslass

15 110 Trennwand

111 Sickenrohr

112 Trennwand

A Motor-Kühlmittelkreislauf

20 B Ladeluft-Kühlmittelkreislauf

L Ladeluftkühler

M Motor



5

## Patentansprüche

10

1. Wärmeübertrageranordnung mit einem ersten Wärmeübertrager, einem zweiten Wärmeübertrager und einem dritten Wärmeübertrager, die parallel zueinander angeordnet und einstückig ausgebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Luftströmungsrichtung gesehen zwei der Wärmeübertrager auf gleicher Höhe zueinander angeordnet sind.

15

2. Wärmeübertrageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste der beiden sich in Luftströmungsrichtung gesehen auf gleicher Höhe befindlichen Wärmeübertrager über dem zweiten Wärmeübertrager angeordnet ist.

20

3. Wärmeübertrageranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Wärmeübertrager ein Motor-Kühlmittelkühler (2; 102) ist.

25

4. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Wärmeübertrager ein Ladeluft-/Kühlmittelkühler (3; 103) ist.

5. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass der dritte Wärmeübertrager ein Kondensator (4; 104) ist.
- 5 6. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass zwei der Wärmeübertrager einen gemeinsamen Kühlmittelkreislauf (A und B) aufweisen.
- 10 7. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einem der Wärmeübertrager eine Umlenkung in der Tiefe vorgesehen ist.
- 15 8. Wärmeübertrageranordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Trennwand (110) in einem Wärmeübertrager vorgesehen ist, die in Längsrichtung quer zur Luftströmungsrichtung verläuft.
- 20 9. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Trennwand (112) zwischen zwei Wärmeübertragern vorgesehen ist, die horizontal angeordnet ist.
- 25 10. Wärmeübertrageranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Luftströmungsrichtung gesehen die beiden auf gleicher Höhe liegenden Wärmeübertrager hinter dem dritten Wärmeübertrager angeordnet sind.

5

## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

10

Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertrageranordnung mit einem ersten Wärmeübertrager, einem zweiten Wärmeübertrager und einem dritten Wärmeübertrager, die parallel zueinander angeordnet und einstückig ausgebildet sind, wobei in Luftströmungsrichtung gesehen zwei der Wärmeübertrager auf gleicher Höhe zueinander angeordnet sind.

15

(Fig. 1)

20

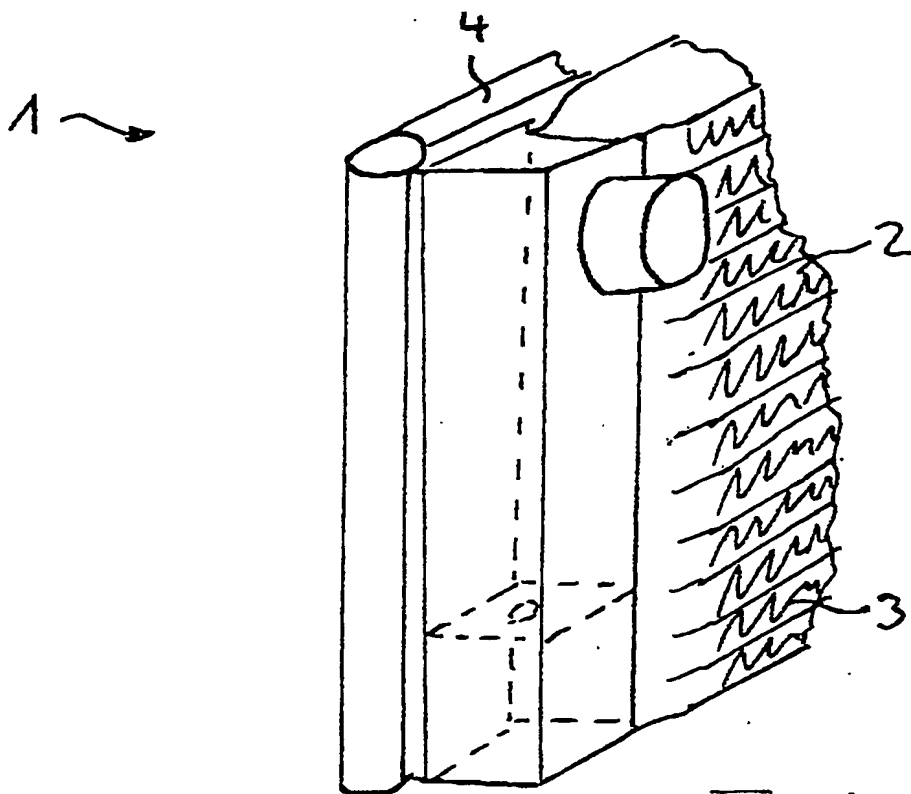


Fig. 1

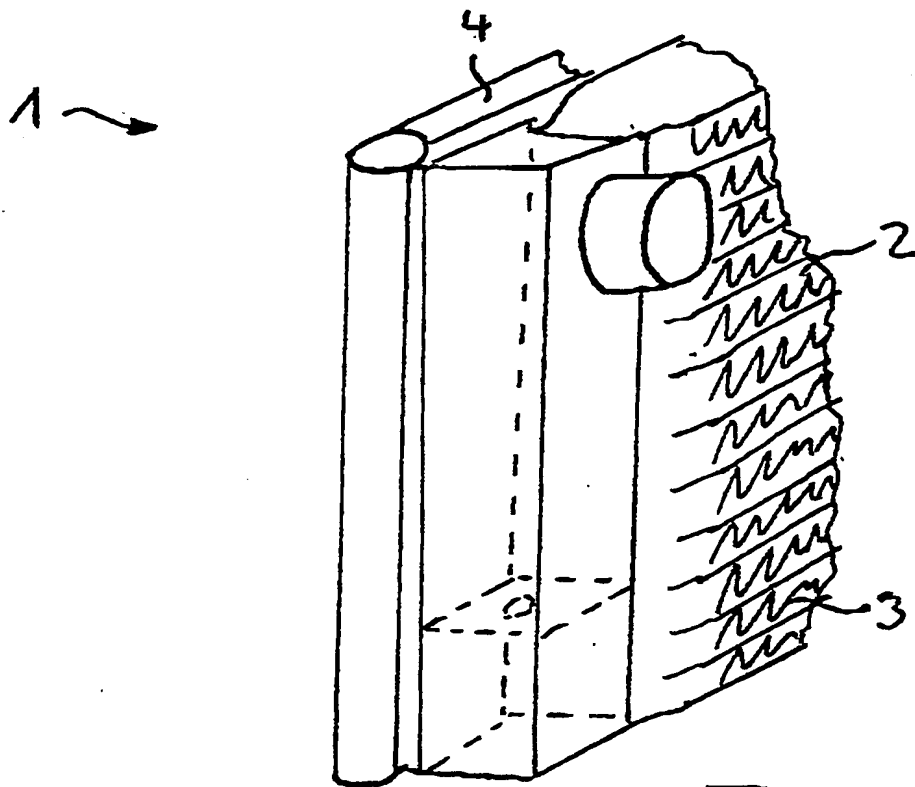


Fig. 1

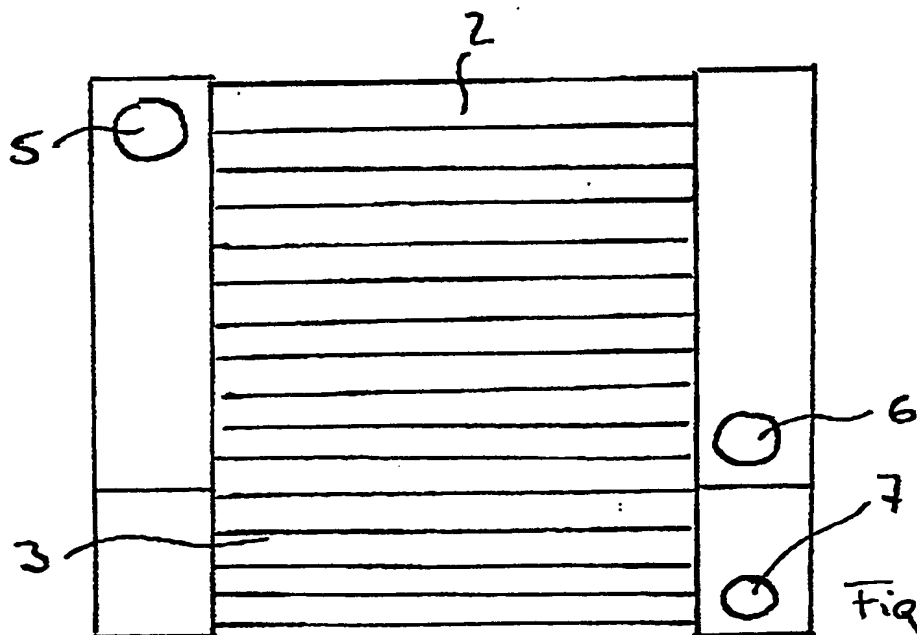


Fig. 2

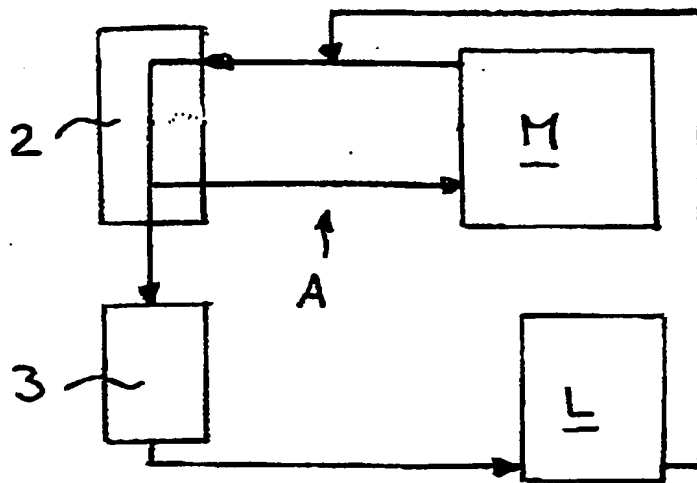


Fig. 3

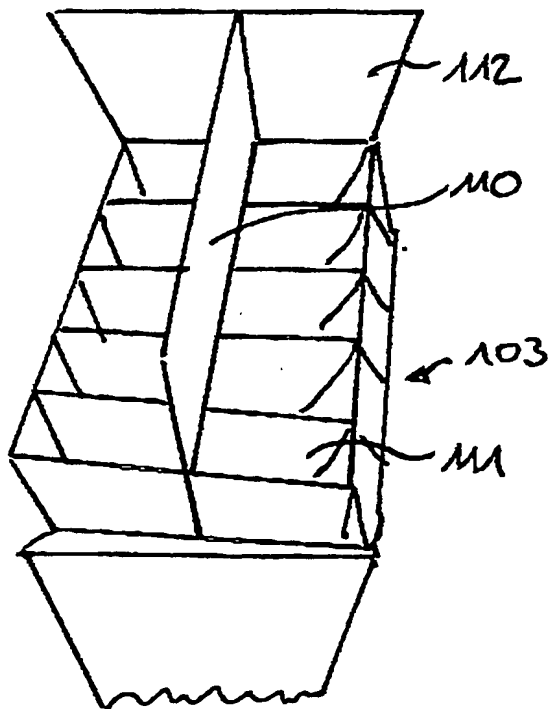


Fig. 4

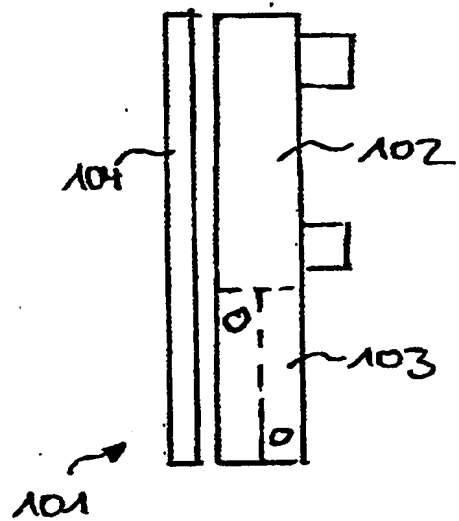


Fig. 5

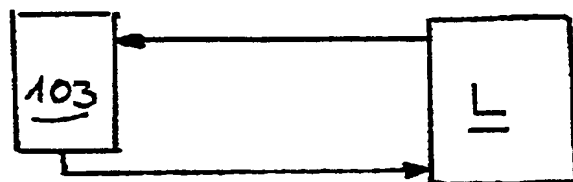
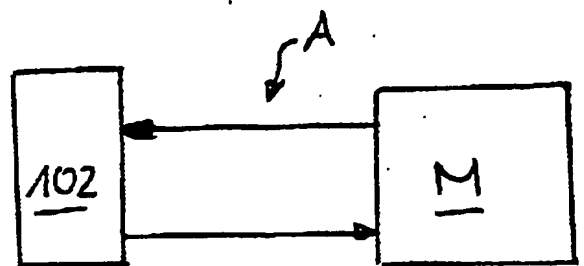


Fig. 6

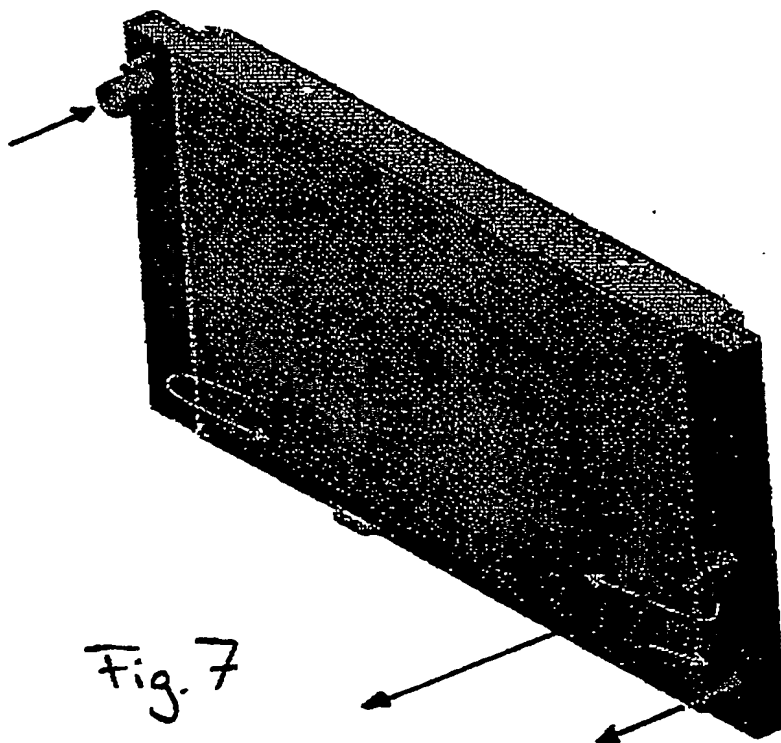


Fig. 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**